

## Library apparatus

Patent Number:  US6552866

Publication date: 2003-04-22

Inventor(s): LECHNER ULRICH (DE)

Applicant(s): GRAU SOFTWARE GMBH (US)

Requested Patent:  DE19837056

Application Number: US19980136796 19980819

Priority Number(s): US19980136796 19980819; DE19981037056 19980817

IPC Classification: G11B17/00; G11B15/68; G11B17/08

EC Classification: G11B15/68C3, G11B17/22C

Equivalents:

---

---

### Abstract

---

In order to improve a data carrier archiving system with a data carrier store comprising a plurality of storage compartments and at least one disk drive for data carriers and with a data carrier transport unit movable in the space in three different spatial directions by a handling unit for transporting the data carriers between different compartments of the data carrier store and/or the at least one drive, in such a manner that checking of the positioning of the data carrier transport unit is possible with measures which are as simple as possible it is suggested that the data carrier transport unit be provided with a position detection unit, by which scanning of a reference object can be carried out after random operational phases for the exact determination of a position the data carrier transport unit in at least one of three different spatial directions

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 198 37 056 C 2

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 11 B 15/68**  
G 11 B 33/04  
G 11 B 23/00

DE 198 37 056 C 2

⑯ Aktenzeichen: 198 37 056.3-53  
⑯ Anmeldetag: 17. 8. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 2. 3. 2000  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 18. 7. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
GRAU Software GmbH, 74385 Pleidelsheim, DE

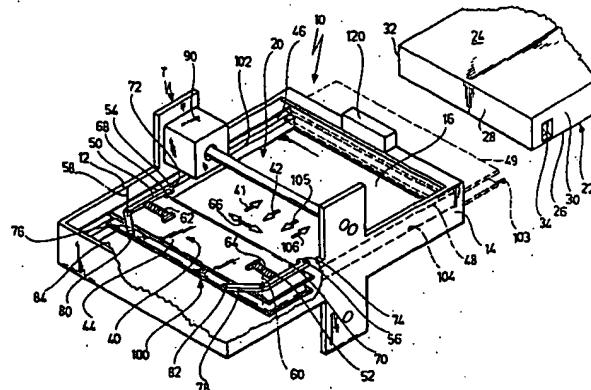
⑯ Erfinder:  
Lechner, Ulrich, 86732 Oettingen, DE

⑯ Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE, 70182 Stuttgart

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
US 53 23 327

⑯ Datenträgerarchivsystem

⑯ Datenträgerarchivsystem mit einem eine Vielzahl von Lagerfächern umfassenden Datenträgerlager und mindestens einem Laufwerk für Datenträger und mit einer mittels einer Handhabungseinheit im Raum in drei unterschiedlichen Raumrichtungen bewegbaren Datenträgertransporteinrichtung zum Transportieren der Datenträger zwischen verschiedenen Fächern des Datenträgerlagers und/oder dem mindestens einen Laufwerk, wobei die Datenträgertransporteinrichtung mit einer Positionserkennungseinrichtung versehen ist, mittels welcher nach beliebigen Betriebsphasen ein Abtasten eines Referenzobjekts zur genauen Bestimmung einer Position der Datenträgertransporteinrichtung in mindestens einer von drei unterschiedlichen Raumrichtungen durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßobjekt mindestens ein beweglicher Meßarm der Datenträgertransporteinrichtung ist, dessen Stellungen bei entsprechend der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum bewirkbaren Kontakt mit dem Referenzobjekt durch die Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum beeinflußbar sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Datenträgerarchivsystem mit einem eine Vielzahl von Lagerfächern umfassenden Datenträgerlager und mindestens einem Laufwerk für Datenträger und mit einer mittels einer Handhabungseinheit im Raum in drei unterschiedlichen Raumrichtungen bewegbaren Datenträgertransporteinrichtung zum Transportieren der Datenträger zwischen verschiedenen Fächern des Datenträgerlagers und/oder dem mindestens einen Laufwerk, wobei die Datenträgertransporteinrichtung mit einer Positionserkennungseinrichtung versehen ist, mittels welcher nach beliebigen Betriebsphasen ein Abtasten eines Referenzobjekts zur genauen Bestimmung einer Position der Datenträgertransporteinrichtung in mindestens einer von drei unterschiedlichen Raumrichtungen durchführbar ist.

[0002] Unter einem Datenträger ist dabei jedes Speichermedium für Symbole zu verstehen, welche Bilder, Sprache, Musik oder andere Daten zu speichern in der Lage ist.

[0003] Bei derartigen Datenträgerarchivsystemen besteht die Gefahr, daß die von einer für die Steuerung der Handhabungseinheit zur Bewegung der Datenträgertransporteinrichtung vorgesehene gespeicherte und fortgeschriebene Information über die Position der Datenträgertransporteinrichtung entweder verlorengeht oder mit zunehmendem Betrieb des Datenträgerarchivsystems Fehler aufweist, so daß ein Zeitpunkt eintritt, zu welchem aufgrund ungenauer Positionierung die Datenträgertransporteinrichtung nicht mehr in der Lage ist, einen Datenträger beispielsweise in dem für diesen vorgesehenen Fach des Datenträgerlagers korrekt und zuverlässig zu greifen.

[0004] Aus diesem Grund besteht die Notwendigkeit, die Handhabungseinheit für die Bewegungen der Datenträgertransporteinrichtung mit korrekten Positionsinformationen über die genaue Position der Datenträgertransporteinrichtung zu versehen.

[0005] Die US 5,323,327 offenbart ein sogenanntes "vision system" zum Erkennen von Barcodes und setzt dieses dazu ein, nicht nur die Barcodes auf den Kassetten zu lesen, sondern auch spezielle Targets 170 die in der Anordnung der Speicherzellen vorgesehen sind.

[0006] Eine derartige optische Erfassung von Targets ist zur genauen Positionserfassung mit erheblichem elektronischem Auswertaufwand verbunden und daher in der Regel ungenau.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein möglichst einfaches Abtasten eines Referenzobjekts vorzusehen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß das Meßobjekt ein beweglicher Meßarm der Datenträgertransporteinrichtung ist, dessen Stellungen bei entsprechend der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum bewirkbare Kontakt mit dem Referenzobjekt durch die Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum beeinflußbar sind.

[0009] Der Vorteil der erfahrungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß mittels der Positionerkennungseinrichtung und eines für diese vorgesehenen Referenzobjekts eine Ermittlung der Position der Datenträgertransporteinrichtung in einfacher Weise und ohne großen Zeitaufwand möglich ist.

[0010] Besonders günstig ist dies dann realisierbar, wenn die Positionerkennungseinrichtung eine von der Position der Datenträgertransporteinrichtung im Raum relativ zu dem Referenzobjekt beeinflußte Stellung eines Meßobjekts optisch erfäßt.

[0011] Durch das optische Erfassen der Positionen des Meßobjekts ist eine die Positionserfassung einerseits schnell

und andererseits auch kostengünstig realisierbar, da eine optische Erfassung eines Meßobjekts mit kostengünstigen Baugruppen durchführbar ist.

[0012] Eine besonders einfache Lösung, welche außerdem eine hohe Meßgenauigkeit gewährleistet, sieht vor, daß die Positionerkennungseinrichtung an einem Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung angeordnet ist, so daß deren Position möglichst exakt erfäßbar ist.

[0013] Hinsichtlich der Ausbildung des Referenzobjekts wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Beschreibung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß das Referenzobjekt beispielsweise die Form eines Kubus mit bekannten Abmessungen aufweist.

[0014] Um jedoch das Referenzobjekt vorteilhaft mit dem beweglichen Meßarm abtasten zu können, ist vorgesehen, daß das Referenzobjekt die Form ähnlich der eines Bereichs der Datenträger aufweist, welcher beim Greifen dieses Datenträgers mit dem mindestens einen Greifarm in Wechselwirkung tritt.

[0015] Eine konstruktiv besonders einfache Lösung sieht vor, daß der mindestens eine Meßarm an einem Trägerkörper derselben bewegbar, vorzugsweise verschwenkbar, gelagert ist.

[0016] Bei einer besonders günstigen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Trägerkörper seinerseits relativ zu Datenträgertransporteinrichtung noch in einer Greifrichtung bewegbar ist.

[0017] Um den Meßarm mit möglichst wenig Aufwand als Meßobjekt einsetzen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß der mindestens eine Meßarm mittels eines elastischen Kraftspeichers in einer Ausgangsstellung stehend gehalten gegen die Wirkung des elastischen Kraftspeichers aus seiner Ausgangsstellung herausbewegbar ist. Eine derartige Lösung hat den Vorteil, daß durch den elastischen Kraftspeicher bereits mechanisch eine Stellung vorgegeben ist, die der Meßarm stets selbsttätig einnimmt, so daß hinsichtlich der Überwachung der einzelnen Stellungen eine Ausgangsstellung zur Verfügung steht, in welche der Meßarm dann, wenn er nicht beaufschlagt ist, selbsttätig zurückgeht.

[0018] Damit läßt sich die Positionerkennungseinrichtung besonders vorteilhaft dann ausbilden, wenn die Positionerkennungseinrichtung Abweichungen des mindestens einen Greifarms von der Ausgangsstellung erfäßt. Dabei genügen im einfachsten Fall zwei Positionen des Meßarms. Noch vorteilhafter ist es jedoch, wenn sich mehr als zwei Positionen erfassen lassen.

[0019] Um die Empfindlichkeit der Positionerkennung noch zu steigern, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Positionerkennungseinrichtung bei einer vorgegebenen Bewegung des mindestens einen Meßarms sich unterschiedlich stark bewegende Bereiche des Meßarms erfäßt, wobei der Vorteil darin liegt, daß die Möglichkeit besteht, bei einer möglichst präzisen Erfassung der jeweiligen Stellung des Meßarms sich bei der vorgegebenen Bewegung des Meßarms stärker bewegende Bereiche zu erfassen, während es dann, wenn die Präzision weniger groß sein soll, ausreichend ist, sich weniger stark bewegende Bereiche des Meßarms zu erfassen.

[0020] Vorzugsweise läßt sich beim Erfassen der Schwenkstellung in einfacher Weise das Erfassen sich unterschiedlich stark bewegender Bereiche des Meßarms realisieren, da je nach radialem Abstand dieser Bereiche deren Bewegung beim Bewegen des Meßarms unterschiedlich groß ist.

[0021] Um in vorteilhafter Weise auf den Datenträger zu greifen zu können, ist vorgesehen, daß der Meßarm zum in Wechselwirkung treten mit dem Referenzobjekt in einer

Greifrichtung relativ zum Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung bewegbar ist und daß die fest an dem Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung angeordnete Positionserkennungseinrichtung bei unterschiedlichen Stellungen des Meßarms in der Greifrichtung unterschiedliche Meßabschnitte des mindestens einen Meßarms umfaßt, so daß die Bewegung des Meßarms relativ zum Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung dazu ausgenutzt werden kann, gleichzeitig die von der Positionserkennungseinrichtung als Meßobjekte herangezogene Meßabschnitte des Meßarms zu verändern.

[0022] Ein Meßarm stellt ein zusätzliches Teil dar und ist dann, wenn dieser zum Einsatz kommen soll zuerst relativ zu den anderen Elementen der Datenträgertransporteinrichtung in die Einsatzposition zu bringen, so daß hierzu weitere zusätzliche Elemente an der Datenträgertransporteinrichtung vorgesehen werden müssen.

[0023] Aus diesem Grund sieht eine konstruktiv und somit auch hinsichtlich der Kosten besonders günstige Lösung vor, daß das Meßobjekt mindestens ein beweglicher Greifarm eines Greifers der Datenträgertransporteinrichtung ist, dessen Stellungen durch entsprechend der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum bewirkbaren Kontakt mit dem Referenzobjekt beeinflußbar ist.

[0024] Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, daß der ohnehin bewegliche mindestens eine Greifarm des Greifers der Datenträgertransporteinrichtung nunmehr nicht nur zum Greifen der Datenträger eingesetzt wird, sondern gleichzeitig auch dazu eingesetzt werden kann, um ein Meßobjekt für die Positionserkennung des Referenzobjekts darzustellen.

[0025] Damit läßt sich vorteilhafterweise beim Überprüfen der korrekten Position der Datenträgertransporteinrichtung relativ zum Referenzobjekt auf Bewegungsformen des als Meßobjekt dienenden Greifarms Bezug nehmen, welche auch beim Greifen eines Datenträgers auftreten, so daß die Notwendigkeit entfallen kann, den Greifarm beispielsweise zusätzliche Bewegungsmöglichkeiten zu schaffen, die erforderlich sind, um diesen erfolgreich als Meßobjekt für die Positionserkennungseinrichtung einzusetzen.

[0026] Besonders einfach läßt sich die Positionserkennung des Meßobjekts dann durchführen, wenn mit der Positionserkennungseinrichtung Stellungen des mindestens einen Greifarms erfaßbar sind, welche dieser beim Greifen eines der Datenträger einnimmt. Damit besteht hinsichtlich der Ausführung der Positionserkennungseinrichtung lediglich die Aufgabe, die einzelnen Stellungen des Greifarms zu erfassen, die er beim Greifen eines Datenträgers ohnehin durchführen würde.

[0027] Um ferner einerseits die Greifstellung des Greifarms definiert und präzise zum Erfassen und andererseits aber auch die übrigen Stellungen des Greifarms in ausreichender Präzision überwachen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Positionserkennungseinrichtung eine einem geöffneten Datenträger entsprechende Greifstellung des mindestens einen Greifarms und Abweichungen von der Greifstellung erfaßt.

[0028] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Positionserkennungseinrichtung Abweichungen von der Greifstellung in Richtung einer Freigabestellung des mindestens einen Greifarms erfaßt und alternativ oder ergänzend dazu, ist es günstig, wenn die Positionserkennungseinrichtung Abweichungen des Greifarms von der Greifstellung in Richtung der Ausgangsstellung erfaßt, so daß die Positionserkennungseinrichtung in der Lage ist, festzustellen, in welcher Richtung die Stellung des Greifarms von der Greifstellung abweicht.

[0029] Besonders günstig ist es hierbei, wenn die Positi-

onserkennungseinrichtung in der Greifstellung des Greifarms den Abschnitt des Greifarms erfaßt, der den größten radialen Abstand von der Schwenkachse aufweist. Vorteilhafterweise ist hierbei vorgesehen, daß die Greifstellung des Greifarms dann eintritt, wenn auch der Greifer selbst in Greifstellung, das heißt in seiner maximalen, in Richtung auf den Datenträger oder das Referenzobjekt vorgeschobenen Stellung steht.

[0030] Besonders vorteilhaft ist diese Lösung dadurch, daß in der Greifstellung eine sehr präzise Erfassung der Stellung der Greifarme erforderlich ist, um genau feststellen zu können, ob beispielsweise die Greifbacken in die für diese vorgesehenen Vertiefungen in der gewünschten Art und Weise eingegriffen haben.

[0031] Ferner sieht eine vorteilhafte Lösung vor, daß die Positionserkennungseinrichtung beim Erfassen der Abweichung von der Ausgangsstellung den Meßabschnitt des Greifarms erfaßt, der den geringsten radialen Abstand von der Schwenkachse aufweist, wobei der Vorteil darin zu sehen ist, daß zunächst bei dem Verlassen der Ausgangsstellung eine präzise Erfassung des Greifarms als Meßobjekt nicht erforderlich ist, so daß die Erfassung eines den geringsten Abstand von der Schwenkachse aufweisenden Meßabschnitts des Greifarms ausreichend ist.

[0032] Hinsichtlich der vom Greifarm zu durchlaufenden Stellungen hat es sich als besonders günstig erwiesen, daß der Greifarm bei der Wechselwirkung mit dem Referenzobjekt von seiner Ausgangsstellung über eine einer Greifstellung entsprechenden Zwischenstellung in eine Freigabestellung und von dieser in die Greifstellung bewegbar ist.

[0033] Besonders günstig läßt sich der erfundengemäße Positionserkennungseinrichtung dann ersetzen, wenn die Positionserkennungseinrichtung zwei zum Greifen eines der Datenträger zusammenwirkende bewegliche Greifarme des Greifers als zwei getrennte Meßobjekte erfaßt.

[0034] Das Erfassen zweier beweglicher Greifarme als getrennte Meßobjekte hat den weiteren Vorteil, daß dadurch eine exakte Erkennung der Position der Datenträgertransporteinrichtung noch einfacher möglicher ist.

[0035] Besonders günstig läßt sich dies dadurch realisieren, daß die Positionserkennungseinrichtung die Stellungen der Greifarme miteinander vergleicht, um eine Position in einer in Richtung quer zur Greifrichtung und in einer Bewegungsebene der Greifarme verlaufenden Raumrichtung zu erfassen.

[0036] Besonders günstig ist es, wenn die Positionserkennungseinrichtung eine Position in einer in Greifrichtung verlaufenden Raumrichtung durch Bewegen des mindestens einen Greifarms in die Greifstellung erfaßt.

[0037] Ferner ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Positionserkennungseinrichtung eine Position in einer quer zur ersten und zweiten Raumrichtung verlaufenden dritten Raumrichtung durch Bewegen des Greifers in dieser Raumrichtung und zusätzliches Bewegen der zweiten Raumrichtung und Erfassen der Abweichung des Greifarms von der Ausgangsstellung erfaßt. Mit dieser Lösung besteht die Möglichkeit, den Greifarm auch zur Bestimmung einer Position in einer Raumrichtung einzusetzen, welche für den Greifarm normalerweise keine Bedeutung hat. Insbesondere wird damit der Greifer dazu einsetzbar, beispielsweise eine Oberkante einer Stirnseite eines Datenträgers zu erfassen.

[0038] Weitere Einzelheiten und Vorteile sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0039] In der Zeichnung zeigen:

[0040] Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Datenträgertransporteinrichtung mit einer Datenträgerkassette;

[0041] Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels eines erfundungsgemäßen Datenträgerarchivsystems mit einer erfundungsgemäßen Datenträgertransporteinrichtung;

[0042] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer nicht der Erfindung entsprechenden Positionserkennungseinrichtung und einer Positionsermittlung anhand eines Referenzobjekts beim ersten Ausführungsbeispiel;

[0043] Fig. 4 eine Darstellung der von der Positionserkennungseinrichtung gemäß Fig. 3 detektierten reflektierten Intensitäten entsprechend der Lage des als Meßobjekt dienenden Referenzobjekts;

[0044] Fig. 5 eine schematische perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Datenträgertransporteinrichtung, das ebenfalls in einem Datenträgerarchivsystem gemäß Fig. 2 einsetzbar ist, mit einem Ausführungsbeispiel einer erfundungsgemäßen Positionserkennungseinrichtung;

[0045] Fig. 6 einen Schnitt längs Linie 6-6 in Fig. 5;

[0046] Fig. 7 einen Schnitt ähnlich 6-6 beim Einziehen einer Datenträgerkassette;

[0047] Fig. 8 einen Schnitt ähnlich 6-6 beim Übergeben der Datenträgerkassette von einem oberen Schacht in einen unteren Schacht;

[0048] Fig. 9 einen Schnitt längs Linie 9-9 in Fig. 5;

[0049] Fig. 10 eine schematische vereinfachte Darstellung einer Aufnahme von Positionen mittels der erfundungsgemäßen Positionserkennungseinrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel unter Abtastung eines Referenzobjekts.

[0050] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Datenträgertransporteinrichtung T für Datenträger, dargestellt in Fig. 1, umfaßt ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Gehäuse, welches Seitenteile 12 und 14 sowie ein Bodenteil 16 aufweist und mit diesen Seitenteilen 12 und 14 sowie dem Bodenteil 16 einen als Ganzes mit 20 bezeichneten Schacht zur Aufnahme einer Datenträgerkassette 22 über eine auf einer Seite des Gehäuses angeordnete Schachttöffnung 21 bildet, um diese zu transportieren.

[0051] Die Datenträgerkassette 22 ist dabei insbesondere als flacher Körper ausgebildet, mit einer oberen Flachseite 24, einer unteren Flachseite 26, einer Stirnseite 28 sowie zwei einander gegenüberliegenden Schmalseiten 30 und 32.

[0052] Im Bereich der Schmalseiten 30 und 32 sind vorzugsweise nahe der Stirnseite 28 Vertiefungen 34 vorgesehen, welche einen Greifbereich bilden, um die Datenträgerkassette 22 zu greifen und in den Schacht 20 der Datenträgertransporteinrichtung 10 einzuziehen.

[0053] Zum Einziehen der Datenträgerkassette 22 ist die Datenträgertransporteinrichtung mit einem als Ganzes mit 40 bezeichneten Einzugsgreifer versehen, welcher in einer Greifrichtung 41 auf die Schachttöffnung 21 zu und in einer zur Greifrichtung 41 entgegengesetzten Einzugsrichtung 42 von der Schachttöffnung 21 weg bewegbar ist, so daß er in der Lage ist, eine vor dem Schacht außerhalb des Gehäuses 10 stehende Datenträgerkassette 22 zu greifen und in den Schacht 20 einzuziehen.

[0054] Hierzu weist der Einzugsgreifer 40 einen Schieber 44 auf, welcher an jeweils den Seitenteilen 12 und 14 angeordneten Längsführungen 46 und 48 geführt ist, wobei sich die Längsführungen parallel zur Greifrichtung 41 oder Einzugsrichtung 42 erstrecken und somit dem Einzugsgreifer 40 in einer zur Einzugsrichtung parallelen Ebene 49 führen.

[0055] Der Schieber 44 ist dabei vorzugsweise als Platte ausgebildet, die endseitig in den Längsführungen 46 und 48 geführt ist.

[0056] An dem Schieber 44 sind ferner zwei Greifarme 50 und 52 gelagert, welche an einer Vorderseite Greifbacken 54

und 56 aufweisen, die quer zur Einzugsrichtung 42, vorzugsweise in einer zum Bodenteil 16 parallelen Ebene bewegbar sind.

[0057] Dies läßt sich besonders günstig dadurch realisieren, daß die Greifarme 50 und 52 um Schwenkkachsen 58 und 60 schwenkbar gelagert sind, welche vorzugsweise senkrecht auf dem plattenförmigen Schieber 44 stehen.

[0058] Ferner ist jeder der Greifarme 50 und 52 in Richtung auf den jeweils anderen mittels einer Feder 62 und 64 vorgespannt, so daß die Greifarme die Tendenz haben, die Greifbacken 54 und 56 in einer Schließrichtung 66, die quer zur Einzugsrichtung 42 verläuft, aufeinander zu zu bewegen, wobei diese Bewegung vorzugsweise durch Anschlagelemente 68 und 70 begrenzt ist.

[0059] Damit die Greifbacken 54, 56 mit den Vertiefungen 34 im Bereich der Schmalseiten 30 und 32 in Eingriff kommen können, ist jeder der Greifarme 52, 54 an seinem vorderen, der Datenträgerkassette 22 zugewandten Ende, mit schräg zur Einzugsrichtung 42 verlaufenden Abweisflächen 72 und 74 versehen, die beim Gegenstoßen gegen die Stirnseite 28 der Datenträgerkassette 22 die Greifarme 50 und 52 entgegengesetzt zur Schließrichtung 66 so weit auseinanderbewegen, daß die Greifhaken 54 und 56 die Möglichkeit haben, seitlich der Stirnseite 28 über die Schmalseiten 30 und 32 so lange zu gleiten, bis sie durch einen Übergang in eine greifende Stellung in die Vertiefungen 34 eingreifen.

[0060] Darüber hinaus ist jeder der Greifarme 50 und 52 mit jeweils einem Steuerarm 76, 78 versehen, welcher sich vorzugsweise auf einer dem Greifarm 50, 52 gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Schwenkkäse 58, 60 erstreckt und endseitig ein Steuerelement 80, 82 trägt, welches beispielsweise bei dem in Fig. 1 dargestellten Einzugsgreifer 40 dann ein Bewegen der Greifarme 50, 52 in eine freigehende Stellung und somit ein Auseinanderbewegen der Greifbacken 54, 56 entgegengesetzt zur Schließrichtung 66 bewirkt, wenn der Einzugsgreifer 40 im Gehäuse 10 in einer Öffnungsstellung steht, die gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Endstellung noch weiter in Einzugsrichtung 42 verschoben ist, wobei in dieser Öffnungsstellung die Steuerkörper 80, 82 an einer Rückwand 84 des Gehäuses 10 zur Anlage kommen und damit eine Bewegung der Greifarme 50, 52 einleiten, die entgegengesetzt zur Kraftwirkung der Federn 62, 64 zu einem Auseinanderbewegen der Greifhaken 54, 56 entgegengesetzt zur Schließrichtung 66 und somit in die freigehende Stellung führt.

[0061] Zum Bewegen des Einzugsgreifers 40 ist ein als Ganzes mit 90 bezeichneter Stellmotor vorgesehen, welcher über die zeichnerisch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellte Seilzug- oder Riemenantriebe auf den Einzugsgreifer 40 wirkt.

[0062] Wenn nun die Datenträgerkassette 22 in den Schacht 20 eingezogen werden will, wird durch den Stellmotor 90 der Einzugsgreifer 40 ausgehend von seiner in Fig. 5 1 ausgezogen gezeichneten Stellung längs der Längsführungen 46 und 48 in Greifrichtung 41 in eine nahe der Schachttöffnung 21 liegende vordere Endstellung 103 oder Greifstellung bewegt, welche in Fig. 1 gestrichelt angedeutet ist. In dieser Stellung stehen die Greifarme 50 und 52 mit den Greifbacken 54 und 56 nach vorne über das Gehäuse 10 so weit über, daß sie in der Lage sind, in die Vertiefungen 34 einer vor der Schachttöffnung 21 stehenden Datenträgerkassette einzugreifen, wobei vor Erreichen der Greifstellung die Abweisflächen 72 und 74 an der Stirnseite 28 zur Anlage kommen und dadurch ein Bewegen der Greifarme 50 und 52 entgegen der Schließrichtung erfolgt, so daß die Greifhaken 54 und 56 – wie bereits beschrieben – über die Schmalseiten 30 und 32 hinweg in die Vertiefungen 34 gleiten können und

dann aufgrund der Wirkung der Federn 62 und 64 in diesen in der greifenden Stellung verbleiben. Wird dann der Einzugsreifer 40 in Einzugsrichtung 42 zurück in Richtung der durchgezogen gezeichneten Endstellung bewegt, wird die Datenträgerkassette 22 in den Schacht 20 eingezogen und während des Einziehens der Datenträgerkassette in den Schacht 20 halten die Greifbacken 54 und 56 die Datenträgerkassette fest.

[0063] Auch in der Endstellung ist die Datenträgerkassette 22 noch durch die Greifbacken 54 und 56 der Greifarme 50 und 52 festgehalten. Soll die Datenträgerkassette 22 wieder aus dem Schacht 20 herausbewegt werden, so wird der Einzugsreifer 40 noch weiter in Einzugsrichtung 42 über die gezeichnete Endstellung hinaus in die Öffnungsstellung bewegt, in welcher dann die Steuerkörper 80 und 82 an der Rückwand 84 anliegen und in der bereits beschriebenen Art und Weise zu einem Bewegen der Greifarme 50 und 52 in die freigehende Stellung führen, so daß die Greifbacken 54 und 56 aus den Vertiefungen 34 herausbewegt werden und die Datenträgerkassette 22 freigeben.

[0064] Das Herausbewegen der Datenträgerkassette 22 aus dem Schacht 20 erfolgt mittels eines Ausstoßers 100, welcher beispielsweise zwischen dem Einzugsreifer 40 und dem Bodenteil 16 angeordnet und ebenfalls in Längsführungen 102 und 104, welche an den Seitenteile 12 und 14 angeordnet sind, in einer zur Einzugsrichtung 42 parallelen Ebene geführt ist und in einer zur Einzugsrichtung 42 parallelen Ausstoßrichtung 106 und einer dieser entgegengesetzten Rückzugsrichtung 105 bewegbar ist.

[0065] Dieser Ausstoßer 100 ist durch einen zeichnerisch nicht dargestellten Stellmotor in der Ausstoßrichtung 106 und entgegengesetzt dazu längs der Führungen 102, 104 verschiebbar und übernimmt die Aufgabe, eine von dem Einzugsreifer 40 freigegebene, in dem Schacht 20 angeordnete Datenträgerkassette aus diesem herauszuschieben, wobei der Ausstoßer 100 dabei von der in Fig. 1 schematisch dargestellten Ausgangsstellung bis zur Schachttöffnung 21 bewegt wird und dabei die Datenträgerkassette 22 aus dem Schacht herausschiebt, wobei der Ausstoßer 100 im einfachsten Fall plattenähnlich ausgebildet ist und mit seiner Stirnseite beispielsweise gegen die Stirnfläche 28 der Datenträgerkassette 22 wirkt.

[0066] Ein eine derartige Datenträgertransporteinrichtung T läßt sich vorzugsweise bei einem erfindungsgemäßen Datenträgerarchivsystem, dargestellt in Fig. 2, einsetzen, welches ein als Ganzes mit 110 bezeichnetes Datenträgerlager aufweist und außerdem noch eine Vielzahl von Laufwerken 112, in welche die in einzelnen Fächern 114 des Datenträgerlagers gelagerten Datenträger 22 einlegbar ist.

[0067] Um die Datenträger von den einzelnen Fächern 114 zu anderen Fächern oder zu den Laufwerken 112 oder von den Laufwerken 112 zu wieder einzelnen Fächern 114 zu transportieren, ist die Datenträgertransporteinrichtung T mittels einer Handhabungseinheit HE in drei unterschiedlichen Raumrichtungen bewegbar an einem vertikalen Arm 115 einer Handhabungseinheit HE gelagert, an welchem die Datenträgertransporteinrichtung T in vertikaler Richtung V verfahrbar ist und außerdem ist der vertikale Arm 115 an zwei parallel zueinander verlaufenden Schienenführungen 116a und 116b der Handhabungseinheit HE in horizontaler Richtung H verschieblich, wobei hierzu eine Verschiebeeinheit 117 vorgesehen ist, welche mit dem vertikalen Arm 115 verbunden ist.

[0068] Zusätzlich ist die erfindungsgemäße Datenträgertransporteinrichtung T außerdem noch in Richtung einer Frontebene 118 in welcher sämtliche Fächer 114 des Datenträgerlagers 110, bewegbar, wobei diese Richtung als Abstandsrichtung A von der Ebene 18 bezeichnet ist.

[0069] Um nun die erfindungsgemäße Datenträgertransporteinrichtung T mittels der Handhabungseinheit exakt relativ zu den Speicherfächern 114 oder zu den einzelnen Einlegeschächten 119 der Laufwerke 112 positionieren zu können, um die Datenträger 22 in diese einzulegen oder aus diesen zu entnehmen, ist, wie in Fig. 1 dargestellt, die Datenträgertransporteinrichtung T mit einer Positionserkennungseinrichtung 120 versehen, welche mit einem Referenzobjekt 122, das an definierten Stellen und in definierter Position beispielsweise an dem Datenträgerlager 110 angeordnet ist, zusammenwirkt, um die Möglichkeit zu schaffen, vor oder nach beliebigen Betriebsphasen eine Überprüfung der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung T durch die Handhabungseinheit HE im Raum, insbesondere der Achsen V, H und A, zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren, um Fehler bei der weiteren Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung T auszuschließen.

[0070] Die Positionserkennungseinrichtung 120 umfaßt, wie in Fig. 3 dargestellt, eine optische Leseeinrichtung 122, welche einen Lesestrahl 124 erzeugt und in einer mit der Zeichnungsebene in Fig. 3 zusammenfallenden Ebene über einen Raumwinkel R verschwenkt, um in jeder Stellung innerhalb des Raumwinkels R reflektierende und nicht reflektierende Bereiche zu erkennen.

[0071] Ferner ist der Leseeinrichtung 122 noch eine Blende 126 zugeordnet, welche zum Lesen einen Beobachtungswinkelbereich B definiert, welcher kleiner ist als der Raumwinkelbereich R über welchen sich der Lesestrahl 124 hinwegbewegt. Die Blende 126 kann dabei wie die Leseeinrichtung fest am Gehäuse angeordnet sein, sie kann jedoch auch zum Lesen in ihre wirksame Position, beispielsweise in Richtung des Meßobjekts ausfahrbar sein. Eine Möglichkeit die Blende 126 ausfahrbar anzordnen, ist die Blende mit dem Einzugsreifer 40 zu bewegen oder sie sogar auf dieselben anzordnen.

[0072] Innerhalb des Beobachtungswinkelbereichs B ist nun die Leseeinrichtung 122 in der Lage, mit dem Lesestrahl 124 ein als Ganzes mit 130 bezeichnetes und als Referenzobjekt dienendes Meßobjekt Muster abzutasten, welches in Form eines reflektierenden Musters aufgebaut ist und mehrere Markierungen 132 und 134 sowie 136 und 138 und zusätzlich noch 140 aufweist, die alle vom Lesestrahl 124 der Leseeinrichtung 122 abgetastet werden, wobei das Signal der Leseeinrichtung 122 in einer Signalauswertestufe 142 wie nachfolgend im einzelnen beschrieben ausgewertet wird.

[0073] Beispielsweise weist die Blende 126 eine dem Lesestrahl 124 zugewandte reflektierende Oberfläche 144 auf, so daß der Lesestrahl 124 so lange er bei seiner Bewegung über den Raumwinkel R auf die Oberfläche 144 auftrifft, ein reflektiertes Signal erzeugt, und erst bei Erreichen einer Blendeneöffnung 146 das reflektierte Signal abfällt.

[0074] Geht man von einer Schwenkbewegung des Lesestrahls in einer Schwenkrichtung S aus, so übersteicht der Lesestrahl 124 zunächst die reflektierende Oberfläche 144a der Blende 126 bis er die Blendeneöffnung 146a erreicht und im Anschluß dann während eines Winkelbereichs a1 keine reflektierende Oberfläche sieht. Er trifft erst nach Durchlaufen des Winkelbereichs a1 auf eine Kante 148 der reflektierenden Markierung 132, so daß nach dem Winkelbereich a1 wiederum ein reflektiertes Signal entsteht, da eine Vorderseite der Markierung 132 reflektierend ausgebildet ist.

[0075] Ohne die Markierung 136 würde nun ein reflektiertes Signal so lange erfaßt werden, bis der Lesestrahl 124 die der Kante 148 gegenüberliegende Kante 150 der Markierung 132 erreicht.

[0076] Darüber hinaus wäre dann ein üblicher eine Markierung 140 darstellender Barcode lesbar, welcher beispiels-

weise keine Positionsinformation für die Datenträgertransporteinrichtung vermittelt, jedoch dazu eingesetzt werden kann, das Meßobjekt 130 dann, wenn mehrere derartiger Meßobjekte eingesetzt werden sollen, als solches in einem Lesevorgang mit dem Muster zu identifizieren. Es ist aber auch denkbar, daß Elemente des Barcodes Markierungen für die Positionserkennung darstellen.

[0077] Nach Erkennen des Barcodes 140 trifft der Lesestrahl 124 wiederum auf eine Kante 152 der reflektierenden Markierung 134 und würde ohne die Markierung 138 so lange ein reflektiertes Signal erzeugen, bis die der Kante 152 gegenüberliegende Kante 154 erreicht ist.

[0078] Ein weiteres Bewegen des Lesestrahls 124 bis zur Blendenöffnung 146b der Blende 126 wird wiederum kein reflektiertes Signal erzeugen und erst wieder ein Auftreffen auf der reflektierenden Oberfläche 144b der Blende 126 wird erneut ein reflektiertes Signal erzeugen.

[0079] Ein Verlauf einer Intensität des reflektierten Signals ist in Fig. 4 dargestellt, wobei zu erkennen ist, daß der Lesestrahl 124 während der in Fig. 3 dargestellten Schwenkbewegung einen Intensitätsverlauf des reflektierten Signals erzeugt, welcher den Winkelbereich a1 zwischen der Blendenöffnung 146 und der Kante 148 der Markierung 132 als Signaleinbruch erkennbar werden läßt und ebenfalls einen Winkelbereich a2 zwischen der Blendenöffnung 146b und der Kante 154 der Markierung 134. Ist nun das als Muster ausgebildete Meßobjekt 130 an einer räumlich definierten Stelle positioniert, und erfolgt das Verschwenken des Lesestrahls 124 in einer horizontalen Ebene, so kann über die Signalauswertestufe 142 einerseits die den Raumwinkel a1 und a2 entsprechende Zeitspanne ermittelt werden und somit ermittelt werden, ob die Positionserkennungseinrichtung 120 zentriert zu dem Muster 130 angeordnet ist, was dann der Fall ist, wenn die den Winkelbereichen a1 und a2 entsprechenden Zeitspannen gleich groß sind. Allein durch diese Bestimmung ist somit eine exakte Erfassung der Lage der Positionserkennungseinrichtung 120 relativ zu dem Muster 130 in der horizontalen Richtung H möglich und somit bei bekannter Positionierung des Musters 130 in horizontaler Richtung eine exakte Erfassung der absoluten Position in horizontaler Richtung.

[0080] Da die Blende 126 Bestandteil der Positionserkennungseinrichtung 120 ist und sich somit der von dieser definierte Beobachtungswinkelbereich B nicht ändert, läßt sich beispielsweise die dem Beobachtungswinkelbereich B entsprechende Zeitspanne in Relation setzen zu den den Winkelbereichen a1 und a2 entsprechenden Zeitspannen, woraus sich ein Abstand der Positionserkennungseinrichtung 120 von dem Muster 130 in Abstandsrichtung A ergibt, da bei zunehmendem Abstand zwischen der Positionserkennungseinrichtung 120 und dem Muster 130 auch die Winkelbereiche a1 und a2 größer werden.

[0081] Anstelle der Winkelbereiche a1 und a2 wäre es aber ebenfalls denkbar, die Winkelbereiche b1 und b2 zu bestimmen oder die Zeitspannen für die Winkelbereiche a1 und b2 sowie a2 und b2 und diese dann zu der dem Beobachtungswinkelbereich B entsprechenden Zeitspanne ins Verhältnis zu setzen.

[0082] Ist das Muster 130 in vertikaler Richtung V definiert positioniert, so läßt sich zusätzlich über die Markierungen 136 und 138 die vertikale Position der Positionserkennungseinrichtung bestimmen. Die Markierungen 136 und 138 sind beispielsweise als nichtreflektierende Markierungen ausgebildet und weisen in Richtung der horizontalen Richtung H eine Erstreckung E auf, welche in vertikaler Richtung V variiert. Im einfachsten Fall sind die Markierungen 136 und 138 als Dreiecke ausgebildet, deren Grundseite parallel zur Horizontalen H verläuft.

[0083] Sind nun diese Markierungen 136 und 138 als nicht reflektierende Markierungen innerhalb der Markierungen 132 und 134 vorgesehen, so erkennt der Lesestrahl 134 beim Überstreichen der Markierung 132 nicht nur deren äußere Kanten 148 und 150 und beim Überstreichen der Markierung 134 deren äußere Kanten 152 und 154, zwischen welchen jeweils die Intensität des reflektierten Lesestrahl erfaßbar ist, sondern es erfolgt innerhalb der Kanten 148 und 150 bzw. 152 und 154 wiederum ein Einbruch der Intensität während eines Zeitraums, welcher dem Winkelbereich c1 bzw. c2 entspricht, über welchen der Lesestrahl 124 bewegt werden muß, um die Erstreckung der jeweiligen Markierung 136 und 138 in der horizontalen Richtung H zu durchlaufen, wobei nun diese Erstreckung variiert, je nach dem in welcher Lage in vertikaler Richtung der Lesestrahl die Markierungen 136 und 138 überstreicht. Erfolgt das Überstreichen der Markierungen 136 und 138 beispielsweise in Höhe der in Fig. 3 strichpunktiert gezeichneten Erfassungslinie 160, so ist innerhalb der Winkelbereiche b1 und b2, welche der Erstreckung der Markierungen 132 und 134 in der horizontalen Richtung entsprechen, nochmals ein Intensitätseinbruch über einen dem jeweiligen Winkelbereich c1 entsprechenden Zeitraum zu verzeichnen, wobei dieser Zeitraum repräsentativ ist für die Lage der Erfassungslinie 160 in vertikaler Richtung V.

[0084] Setzt man nun die für die Winkelbereiche c1 und c2 gemessene Zeitspanne in Relation zur Zeitspanne für die Winkelbereiche b1 und b2, welche unabhängig von der Lage der Erfassungslinie 160 in vertikaler Richtung sind, da die Kanten 148 und 150 bzw. 152 und 154 parallel zur Vertikalen V verlaufen, so läßt sich bei vorgegebener Anordnung und Verlauf der Markierungen 136 bzw. 138 aus dem Verhältnis ein Maß für die Lage der Erfassungslinie 160 in vertikaler Richtung und somit auch die Position der Datenträgertransporteinrichtung T in vertikaler Richtung aufgrund der ermittelten Position der Positionserkennungseinrichtung 120 in vertikaler Richtung ermitteln.

[0085] Das Meßobjekt 130 kann nun wie in Fig. 2 schematisch angedeutet, an einer festen Stelle im Bereich des Datenträgerlagers, vorzugsweise in der Ebene 118 angeordnet sein.

[0086] Es ist aber auch denkbar, so wie in Fig. 3 schematisch angedeutet, jede Datenträgerkassette 22 mit einem derartigen Meßobjekt 130 zu versehen und somit vor dem Greifen jeder der Datenträgerkassetten 22 einen Abgleich der internen Position mit der tatsächlichen Position der Datenträgerkassette 22 durchzuführen.

[0087] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfundsgemäßen Datenträgertransporteinrichtung, dargestellt in Fig. 5 und 6, sind diejenigen Elemente, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß hinsichtlich der Beschreibung derselben auf die Ausführungen zum ersten Ausführungen vollinhaltlich Bezug genommen wird.

[0088] Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel, ist, wie in Fig. 5 und 6 dargestellt, in dem Gehäuse 10' nicht nur der erste Schacht 20 vorgesehen, sondern unmittelbar unterhalb desselben ein zweiter Schacht 220, welcher ebenfalls die Datenträgerkassette 22 aufnehmen kann.

[0089] Ferner ist dem Schacht 20 ausschließlich der Einzugsreifer 40 zugeordnet, welcher in dem ersten Schacht 20 in Greifrichtung 41 sowie in Einzugsrichtung 42 bewegbar ist.

[0090] Hierzu ist der Schieber 44 wiederum in den an den Seitenteilen 12 und 14 vorgesehenen Längsführungen 46 und 48 so geführt, daß er sich in der Ebene 49, welche in dem Schacht 20 liegt und sich parallel zu diesem erstreckt, bewegen kann.

[0091] Zum Bewegen des Einzugsgreifers 40 ist der Schieber endseitig mit einem Untertrum 222a eines Zahnriemens 222 verbunden, während ein Obertrum 222b des Zahnriemens 222 über eine Umlenkrolle 224 zu einem mit dem Stellantrieb 90 verbundenen Antriebsrad 226 verläuft und über endseitig des Obertrums 222b angeordnete Umlenkrollen 228 und 230 in das Untertrum 222a umgelenkt wird. Vorzugsweise ist der Schieber 44 unmittelbar mit dem Untertrum verbunden und somit durch Bewegen des Endlos-Zahnriemens 222 in Greifrichtung 41 sowie in der dazu entgegengesetzten Einzugsrichtung bewegbar.

[0092] Ferner ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel, wie insbesondere aus Fig. 6 deutlich ersichtlich, der Ausstoßer 100 ausschließlich dem zweiten Schacht 220 zugeordnet und in der Ebene 103 bewegbar, welche sich durch den zweiten Schacht 220 erstreckt. Die Bewegung des Ausstoßers 100 hat somit lediglich eine Wirkung auf eine in dem zweiten Schacht 220 angeordnete Datenträgerkassette 22.

[0093] Der Ausstoßer 100 ist seinerseits ebenfalls mittels eines Zahnriemens 232 bewegbar und mit einem Obertrum 232b desselben verbunden, welches über endseitige Umlenkrollen 234 und 236 in ein Untertrum 232a übergeht. Beispielsweise erfolgt ein Antrieb des Zahnriemens 232 über eine der endseitigen Antriebsrollen 134 mittels eines Stellmotors 240, mit welchem der Ausstoßer 100 sowohl in der Ausstoßrichtung 106 als auch in der Rückzugsrichtung 105 in dem zweiten Schacht 220 bewegbar ist.

[0094] Der Vorteil des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß, wie in Fig. 7 dargestellt, ein Einziehen der Datenträgerkassette mittels des Einzugsgreifers 40 zunächst in den ersten Schacht 20 erfolgt, wobei beim Einziehen die Datenträgerkassette 22 einerseits von den Greifarmen 50 des Einzugsgreifers 40 gehalten ist und andererseits auf einem Bodenteil 242 des ersten Schachts 20, welches sich an die Schachttöffnung 21 anschließt, aufliegt, da sich das Bodenteil 242 jedoch nur über eine geringe Teildistanz des ersten Schachts erstreckt und mit einer schrägen zur Einzugsrichtung 42 verlaufenden hinteren Kante 244 endet, an welche sich eine Übergabeöffnung anschließt, entfällt die Abstützung der Datenträgerkassette durch das Bodenteil 242 bei Erreichen der in Fig. 7 gestrichelt dargestellten Übergabestellung, so daß die Datenträgerkassette 22, wie in Fig. 5 dargestellt, mit einem hinteren, zunächst von dem Bodenteil 242 abgestützten Endbereich 246 in den zweiten Schacht fällt, jedoch zunächst noch durch den sich im ersten Schacht 20 bewegenden Einzugsgreifer 40 mit ihrem vorderen Endbereich 248 gehalten ist. Wird jedoch der Einzugsgreifer 40 im ersten Schacht 20 über die Übergabestellung hinaus in die Einzugsrichtung 42 noch weiter bis in seine Öffnungsstellung bewegt, so wirkt ein auf dem jeweiligen Greifarm 50 angeordneter Bahnhfolger 250 mit einer Kurvenbahn 252 zusammen, die im Bereich der Öffnungsstellung angeordnet ist, und zwar in der Weise, daß die Greifarme 50 in ihre geöffnete Stellung übergehen und somit sich auch der vordere Endbereich 248 frei bewegen kann und durch die Übergabeöffnung 245 in den zweiten Schacht 120 aufgrund der Wirkung der Schwerkraft fällt, wie in Fig. 8 gestrichelt dargestellt ist.

[0095] Somit liegt damit die Datenträgerkassette 22 in dem zweiten Schacht 220 und kann vom Ausstoßer 100 durch eine Bewegung desselben in der Ausstoßrichtung 106 wiederum durch eine in Höhe der Schachttöffnung 21 des ersten Schachts 20 liegende Schachttöffnung 221 des zweiten Schachts 220 ausgestoßen werden, wobei in diesem Fall der Ausstoßer 100 während des Einzugs der Datenträgerkassette 22 mittels des Einzugsgreifers 40 in einer Position steht, welche ungefähr unterhalb der Öffnungsstellung des Ein-

zugsgreifers 40 liegt, so daß die Datenträgerkassette 22 durch die Übergabeöffnung 245 ohne Kontakt mit dem Ausstoßer 100 von dem ersten Schacht 20 in den zweiten Schacht 220 fallen kann.

[0096] Somit besteht bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Datenträgertransporteinrichtung, dargestellt in den Fig. 5 bis 8 die Möglichkeit, eine Datenträgerkassette 22 in dem ersten Schacht 20 einzuziehen und in eine Übergabestellung zu bringen, so daß diese dann in den zweiten Schacht 220 aufgrund der Wirkung der Schwerkraft fällt und dann an dem für eine Abgabe vorgesehenen Ort ausgestoßen werden kann. Gleichzeitig ist jedoch aber der Einzugsgreifer 40 wieder frei, so daß dieser, obwohl in dem zweiten Schacht 220 eine Datenträgerkassette 22 zum Ausstoßen bereit liegt, in der Lage ist, eine weitere Datenträgerkassette zu greifen und einzuziehen, allerdings nur so weit, daß diese noch auf dem Bodenteil 242 aufliegt und nicht die Übergabestellung erreicht, sodaß ungehindert von der weiteren Datenträgerkassette im ersten Schacht 20 die Datenträgerkassette im zweiten Schacht 220 ausgestoßen werden kann und nach Ausstoßen derselben wieder eine Übergabe der im ersten Schacht 20 vorhandenen Datenträgerkassette in dem zweiten Schacht 220 erfolgen kann.

[0097] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Datenträgertransporteinrichtung ist, wie in den Fig. 5 bis 9 dargestellt, eine Positionserkennungseinrichtung 260 vorgesehen, welche eine Lichtschrankenanordnung mit einer Sendeeinheit 262 und einer Empfangseinheit 264 aufweist.

[0098] Die Sendeeinheit 262 umfaßt vier Sendeeinrichtungen 270, 272, 274 und 276, welche vier Lichtstrahlen 280, 282, 284 und 286 erzeugen, die beispielsweise von dem Bodenteil 16 ausgehen, den Schacht 220 und den Schacht 20 durchsetzen und von vier Empfangseinrichtungen 290, 292, 294 und 296 empfangen werden.

[0099] Für die Lichtstrahlen 280 bis 286 ist das Bodenteil 16 mit Ausnehmungen versehen und außerdem ist auch ein Träger 266 für die Empfangseinrichtung 264 mit entsprechenden Durchbrüchen für die Lichtstrahlen 280 bis 286 versehen.

[0100] Darüber hinaus sind, wie in Fig. 5 und Fig. 10 im einzelnen dargestellt, die Greifarme 50' und 52' des Einzugsgreifers 40 so ausgebildet, daß sie vordere Armabschnitte 300 und 302 aufweisen, welche die Greifbacken 54 und 56 im Bereich ihrer vorderen Enden 304 und 306 tragen und im Bereich ihrer den vorderen Enden gegenüberliegenden Seiten 308 und 310 in abgewinkelte Bereiche 312 und 314 übergehen, welche in Richtung aufeinanderzu zu Lagerbereichen 316 und 318 der Greifarme 50' und 52' verlaufen, die ihrerseits um die Schwenkkachsen 58 und 60 schwenkbar an dem Schieber 44 gelagert sind. Von diesen Lagerbereichen 316 und 318 ausgehend erstrecken sich noch optisch erfassbare Meßarme 320 und 322 und zwar von den Schwenkkachsen 58 und 60 weg in einer den vorderen Bereichen 300 und 302 entgegengesetzten Richtung.

[0101] Die Meßarme 320 und 322 weisen dabei jeweils Seitenkanten 324a und 324b sowie 326a und 326b auf, die optisch detektierbar sind. Hierzu sind, wie in Fig. 5 und 10 dargestellt, in dem Schieber 44 jedem der Meßarme 320 und 322 zugeordnete Durchbrüche 328a und 328b sowie 330a und 330b vorgesehen, welche ein Hindurchtreten der Lichtstrahlen 280 bis 286 durch den Schieber 44 erlauben, um die Kanten 324 und 326 der Meßarme 320 und 322 in ihrer Lage relativ zu den Lichtstrahlen 280 bis 286 zu erfassen.

[0102] Die Durchbrüche 328a, b sowie 330a, b liegen dabei so, daß bei der in Fig. 10c dargestellten Greifstellung der Greifarme 50' und 52', in welcher diese in die Vertiefungen 334 eines in seiner Form einer Datenträgerkassette 322 ent-

sprechenden Meßobjekts 332 eingreifen, die Durchbrüche 328a, b, 330a, b beiderseits der Kanten 324a, b und 326a, b der Meßarme 320 und 322 liegen und mit geringer Toleranz seitlich der Kanten 324a und 324b sowie 326a und 326b verlaufen.

[0103] Vorzugsweise verlaufen in der in Fig. 10c dargestellten Greifstellung die Kanten 324a, b sowie 326a, b parallel zur Greifrichtung 41 und die Durchbrüche 328a, b sowie 330a, b als Schlitze ebenfalls parallel zur Greifrichtung 41.

[0104] Ferner ist der Verlauf der Lichtstrahlen 280 bis 286 durch das Gehäuse 10 hindurch so gewählt, daß in der in Fig. 10c dargestellten Greifstellung der Lichtstrahl 280 durch den Durchbruch 328a, der Lichtstrahl 282 durch den Durchbruch 338b, der Lichtstrahl 284 durch den Durchbruch 330b und der Lichtstrahl 286 durch den Durchbruch 330a hindurchtritt, und zwar im Bereich eines in der Greifrichtung 41 gesehen rückseitigen Endes der Durchbrüche 328a, b sowie 330a, b und somit einen ebenfalls in Greifrichtung 41 gesehen hinteren Bereich der Meßarme 320 und 322 durch Erfassen der Kanten 324a, 324b sowie 326a und 326b detektiert, wobei in der korrekten und zentrierten Greifstellung, wie in Fig. 10 dargestellt, alle Lichtstrahlen 280 bis 286 seitlich der Kanten 324a, b sowie 326a, b der Meßarme 320 und 322 und unbeeinflußt durch diese verlaufen, so daß eine Auswertestufe 268 der Positionserkennungseinrichtung darauf schließen kann, daß bei dem in der Greifstellung stehenden Einzugsreifer 40 auch die Greifarme 50' und 52' in der korrekten Greifstellung stehen.

[0105] Vor einem Greifen des Referenzobjekts 332 und auch vor einem Greifen einer Datenträgerkassette 22 stehen die Greifarme 50' und 52' aufgrund der Wirkung der Federn 62 und 64 jedoch in einer Ausgangsstellung, welche durch die Bewegung der Greifarme 50', 52' aufeinander zu begrenzende Anschläge 68 und 70 definiert ist.

[0106] In dieser Ausgangsstellung sind die Greifarme 50' und 52' mit den Greifbacken 54 und 56 in Richtung aufeinander verschwenkt und durch die Federn 62 und 64 in dieser gehalten. In der Ausgangsstellung überdeckt nun der jeweilige Meßarm 320 bzw. 322 voll den Durchbruch 328a bzw. 330a.

[0107] Die Durchbrüche 328a, b und 330a, b sowie die diesen entsprechende Länge der Meßarme 320 und 322 ist nun so dimensioniert, daß beim Bewegen des Einzugsreifers 40 in der Greifrichtung 41 unmittelbar vor einem Kontakt der Greifarme 50', 52' mit dem Referenzobjekt 332 oder einer korrekt eingelegten Datenträgerkassette 22 die Lichtstrahlen 280 bis 286 jeweils nahe vorderen Enden der Durchbrüche 328a, b bzw. 330a, b hindurchtreten. Wird nun ausgehend von dieser Stellung der Einzugsreifer 40 so weit vorgeschoben, daß die Greifarme 50' bzw. 52' unmittelbar vor einem Kontakt mit dem Referenzobjekt 332 stehen, so können zwar die Lichtstrahlen 282 und 284 ungehindert durch die Durchbrüche 328b bzw. 330b hindurchtreten, aufgrund der Überdeckung der Durchbrüche 328a und 330a durch die Meßarme 320 bzw. 322 sind jedoch die Lichtstrahlen 280 und 286 unterbrochen, und somit weiß die Auswertestufe 286, daß die Greifarme 50' und 52' in ihrer Ausgangsstellung stehen.

[0108] Wird nun ausgehend von der in Fig. 10a gezeichneten Stellung der Einzugsreifer 40 weiter in der Greifrichtung 41 bewegt, so kommen die Greifarme 50' und 52' mit ihren in Greifrichtung 41 vorne liegenden Auflauflächen 72 und 74 an einer Stirnseite 336 des als Datenträgerkassette 22 ausgeformten Referenzobjekts 332 zur Anlage und es setzt ein Verschwenken der Greifarme 50' bzw. 52' aus der Ausgangsstellung heraus ein, sodaß sich die Greifbacken 50, 56 voneinander entfernen und somit die Meßarme 320 und 322

sukzessive in Richtung ihrer Greifstellung verschwenkt werden und eine dieser entsprechenden Zwischenstellung einnehmen, in welcher die Kanten 324a, b und 326a, b parallel zur Greifrichtung verlaufen und somit die Lichtstrahlen

280 bis 286 ungehindert die Durchbrüche 328a, b bzw. 330a, b passieren können. Die Auswertestufe 268 erkennt diese Stellung jedoch nicht als Greifstellung an, da diese Stellung ausgehend von der Ausgangsstellung eingenommen wurde und nicht eine freigebende Stellung durchlaufen wurde.

[0109] Bewegt man nämlich den Einzugsreifer 40 weiter in Greifrichtung 41, so bewegen sich die Greifbacken 54 und 56 noch weiter voneinander weg und zwar in eine freigebende Stellung, in welcher die Greifarme 320 und 322 sukzessive die Durchbrüche 328b bzw. 330b abdecken und dabei die zu einer Unterbrechung der Lichtstrahlen 282 und 284 führen, während die Lichtstrahlen 280 und 286 nach wie vor ungehindert durch die Durchbrüche 328a bzw. 330a hindurchtreten können. Durch die Unterbrechung der Lichtstrahlen 282 und 284 erkennt die Auswerteschaltung 268 die freigebende Stellung.

[0110] Wird der Greifer nun weiter der Greifrichtung 41 bewegt, so gehen die Greifarme 50' und 52' in ihre Greifstellung über, in welcher die einerseits – wie bereits erläutert – die Lichtstrahlen 280 bis 286 ungehindert die Durchbrüche 328a, b bzw. 330a, b passieren und außerdem die Lichtstrahlen 280 bis 286 in der Greifrichtung 41 gesehen hinteren Bereich der Durchbrüche 328a, b bzw. 330a, b liegen.

[0111] Die beschriebene Überwachung der einzelnen Stellungen der Greifarme 50' und 52' ist primär eine Überwachung des Greifens des Referenzobjekts 332, stellt jedoch gleichzeitig eine Überwachung der Positionierung des Einzugsreifers relativ zum Referenzobjekt 332 dar, was sich im folgenden ergibt.

[0112] Bewegt sich beispielsweise der Einzugsreifer 40 mit in Ausgangsstellung stehenden Greifarmen 50' und 52' wie in Fig. 10 dargestellt, aus einer beispielsweise in horizontaler Richtung nach links versetzten Position auf das Referenzobjekt 332 zu, so kann die Auflaufläche 52 des Greifarms 50' das Referenzobjekt 332 gar nicht berühren, sondern es erfolgt lediglich ein Kontakt zwischen der Auflaufläche 74 und der Stirnseite 336 des Referenzobjekts 332, so daß bei einem Weiterbewegen des Einzugsreifers 40 in Greifrichtung 41 nur der Meßarm 332 den Durchbruch 330a frei gibt und somit den Lichtstrahl 286 ungehindert passieren läßt, während nach wie vor der Meßarm 320 den Durchbruch 328a überdeckt und der Lichtstrahl 280 nach wie vor unterbrochen ist. Damit erkennt die Auswertestufe 268 einen groben Versatz des Einzugsreifers 40 relativ zum Meßobjekt 332 in horizontaler Richtung H.

[0113] Darüber hinaus ist eine Feinerfassung der Positionierung in horizontaler Richtung H dann möglich, wenn die Greifarme 50', 52', wie in Fig. 10 dargestellt, in ihrer freigebenden Stellung stehen und an den den Schmalseiten 30 und 32 entsprechenden Schmalseiten 338 und 340 des Referenzobjekts 332 außerhalb der Vertiefungen 334 anliegen.

[0114] Ein geringer Versatz in der horizontalen Richtung H hat dabei zur Folge, daß die Meßarme 320 bzw. 322 die Durchbrüche 328b bzw. 330b in ungleich starkem Maße überdecken, wobei die Lichtstrahlen 280 bis 286 einen in Greifrichtung 41 gesehen ungefähr mittigen Bereich der Durchbrüche 328a, b bzw. 330a, b durchsetzen, so daß eine ungleichmäßige Überdeckung der Durchbrüche 328b bzw. 330b zur Folge hat, daß beide Lichtstrahlen 382 und 384 nicht gleichzeitig unterbrochen sind sondern einer zum Teil zumindest nicht unterbrochen oder gar nicht unterbrochen ist.

[0115] Auch hieraus kann die Auswerteschaltung 268 eine

asymmetrische Positionierung des Einzugsgreifers 40 relativ zum Referenzobjekt 332 erkennen und eine Positions korrektur der Position in horizontaler Richtung H ermitteln. [0116] Darüber hinaus erfolgt eine Erkennung der Position des Einzugsgreifers 40 in der Abstandsrichtung A entsprechend dem Erreichen der in Fig. 10c dargestellten Greifstellung.

[0117] Ist beispielsweise der Einzugs greifer 40 in Greifrichtung 41 maximal nach vorne bewegt und hat somit seine vordere Endstellung erreicht, die jedoch nicht mit der Greifstellung der Greifarme 50' bzw. 52' aufgrund einer Fehlpositionierung in Abstandsrichtung A übereinstimmt, so erreichen die Greifarme 50' und 52' die Greifstellung gar nicht sondern verbleiben beispielsweise in dieser maximalen Greifrichtung verschobenen Stellung des Einzugs greifers 40 in einer in Fig. 10b dargestellten Freigabestellung, woraus die Auswerteschaltung 268 die Fehlpositionierung erkennen kann und daraufhin die Handhabungseinheit die gesamte Datenträgertransporteinrichtung in Abstandsrichtung so weit verschieben kann, bis die Greifarme 50' bzw. 52' in der korrekten Greifstellung gemäß 10c stehen und diese dann auch von den Lichtstrahlen 280 bis 286 aufgrund der Nicht unterbrechung derselben durch die Auswerteschaltung 286 erkennbar ist.

[0118] Darüber hinaus ist eine korrekte Positionierung des Einzugs greifers 40 in vertikaler Richtung ebenfalls dadurch zu erkennen, daß bei einem ersten Kontakt zwischen den Auflauflächen 72 und 74 und der Stirnseite 336 des Referenzobjekts 332 und dem dadurch bedingten Verschwenken der Greifarme 50' bzw. 52', beispielsweise in einer der Greifstellung entsprechenden Zwischenstellung, vorzugsweise ohne vorheriges Durchlaufen der freigebenden Stellung, die gesamte Datenträgertransporteinrichtung in vertikaler Richtung bewegt wird und zwar so lange, bis die Greifarme 50' bzw. 52' nicht mehr gegen die Stirnseite 336 anliegen, sondern über das entsprechend der Datenträgerkassette 22 ge formte Referenzobjekt 332 hinweggreifen und somit wieder plötzlich, da die Stirnseite 336 nicht mehr gegen die Auflauflächen 72, 74 wirkt, wieder in ihre Ausgangsstellung übergehen, in welcher die Meßarme 320 bzw. 322 die Durchbrüche 328a bzw. 330a überdecken. Diese plötzliche Änderung ist durch die Auswertestufe 268 erkennbar und durch diese Änderung ist für die Auswerteschaltung 268 erkennbar, daß nunmehr die vertikale Position der Greifarme 50' bzw. 52' einer Oberkante der Stirnseite 336 des Referenzobjekts 332 entspricht.

[0119] Zusammenfassend ist somit bei dem zweiten Ausführungsbeispiel des erfundungsgemäßen Datenträger archivsystems die Positionserkennungseinrichtung 260 in der Lage, aufgrund des Kontakts der Greifarme 50', 52' mit einem Meßobjekt 332 und des Abfragen der einzelnen Stellungen der Greifarme 50' bzw. 52' eine Überprüfung der korrekten Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung T durch die Handhabungseinheit HE vorzunehmen, ohne daß zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

[0120] Das erfundungsgemäß eingesetzte Referenzobjekt 332 ist vorzugsweise an einem definierten Ort, vorzugsweise fast an einem mit dem Datenträgerlager 110 oder fest mit einem Laufwerk 112 verbunden angeordnet, so daß dieses zur Überprüfung der Positionierung der Datenträger transporteinrichtung T hierzu gesondert angefahren werden kann.

[0121] Es ist aber auch vorstellbar, mehrere derartige Referenzobjekte 332 verteilt an verschiedenen Stellen des Datenträgerarchivsystems anzugeben, um die Chance zu haben, lokale Maß genauigkeiten im Systemaufbau durch die mehreren derartigen Referenzobjekte 332 zu erfassen und zu kompensieren.

[0122] Alternativ dazu ist es aber auch denkbar, als Referenzobjekt eine der Datenträgerkassette 22 auszuwählen und aufgrund deren Position in dem jeweiligen Fach eine Überprüfung der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung T durch die Handhabungseinheit vorzunehmen, wobei diese Positionierung stets mit dem Spiel dieser Datenträgerkassette in dem jeweiligen Fach als Unsicherheit behaftet ist.

#### Patentansprüche

1. Datenträgerarchivsystem mit einem eine Vielzahl von Lagerfächern umfassenden Datenträgerlager und mindestens einem Laufwerk für Datenträger und mit einer mittels einer Handhabungseinheit im Raum in drei unterschiedlichen Raumrichtungen bewegbaren Datenträgertransporteinrichtung zum Transportieren der Datenträger zwischen verschiedenen Fächern des Datenträgerlagers und/oder dem mindestens einen Laufwerk, wobei die Datenträgertransporteinrichtung mit einer Positionserkennungseinrichtung versehen ist, mittels welcher nach beliebigen Betriebsphasen ein Abtasten eines Referenzobjekts zur genauen Bestimmung einer Position der Datenträgertransporteinrichtung in mindestens einer von drei unterschiedlichen Raumrichtungen durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßobjekt mindestens ein beweglicher Meßarm der Datenträgertransporteinrichtung ist, dessen Stellungen bei entsprechend der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum bewirkbaren Kontakt mit dem Referenzobjekt durch die Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum beeinflußbar sind.

2. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung eine von der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum relativ zu dem Referenzobjekt beeinflußte Stellung eines Meßobjekts optisch erfaßt.

3. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung an einem Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung angeordnet ist.

4. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Referenzobjekt die Form ähnlich der eines Bereichs eines der Datenträger aufweist, welcher beim Greifen dieses Datenträgers mit dem mindestens einen Greifarm in Wechselwirkung tritt.

5. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Meßarm an einem Trägerkörper des selben bewegbar gelagert ist.

6. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Meßarm mittels eines elastischen Kraftspeichers in einer Ausgangsstellung stehend gehalten und gegen die Wirkung des elastischen Kraftspeichers aus seiner Ausgangsstellung herausbewegbar ist.

7. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung Abweichungen des mindestens einen Meßarms von der Ausgangsstellung erfaßt.

8. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung bei einer vorgegebenen Bewegung des mindestens einen Meßarms sich un-

terschiedlich stark bewegende Meßabschnitte des Meßarms erfaßt.

9. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßarm um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert ist und daß die Positionserkennungseinrichtung unterschiedliche Schwenkstellungen des Meßarms erfaßt. 5

10. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßarm zum in Wechselwirkung treten mit dem Referenzobjekt in einer Greifrichtung relativ zu einem Gehäuse der Datenträgertransporteinrichtung bewegbar ist und daß die Positionserkennungseinrichtung bei unterschiedlichen Stellungen des Meßarms in der Greifrichtung unterschiedliche Meßabschnitte des mindestens einen Meßarms erfaßt. 15

11. Datenträgerarchivsystem nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßarm mindestens ein Greifarm eines Greifers der Datenträgertransporteinrichtung ist, dessen Stellungen durch entsprechend der Positionierung der Datenträgertransporteinrichtung im Raum bewirkbaren Kontakt mit dem Referenzobjekt beeinflußbar sind. 20

12. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Positionserkennungseinrichtung Stellungen des mindestens einen Greifarms erfaßbar sind, welche dieser beim Greifen eines der Datenträger einnimmt. 25

13. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung eine einem geöffneten Datenträger entsprechende Greifstellung des mindestens einen Greifarms und Abweichungen von der Greifstellung erfaßt. 30

14. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung Abweichungen von der Greifstellung in Richtung einer Freigabestellung des Greifarms umfaßt. 35

15. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung Abweichungen des Greifarms von der Greifstellung in Richtung der Ausgangsstellung erfaßt. 40

16. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung in der Greifstellung des Greifarms den Meßabschnitt des Greifarms erfaßt, der den größeren radialen Abstand von der Schwenkachse aufweist. 45

17. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung beim Erfassen der Abweichung von der Ausgangsstellung den Meßabschnitt des Greifarms erfaßt, der den geringsten radialen Abstand von der Schwenkachse aufweist. 50

18. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Greifarm bei Wechselwirkung mit dem Referenzobjekt von seiner Ausgangsstellung über einer Greifstellung entsprechende Zwischenstellung in eine Freigabestellung und von dieser in die Greifstellung bewegbar ist. 55

19. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung zwei zum Greifen eines der Datenträger zusammenwirkende bewegliche Greifarme des Greifers als zwei getrennte Meßobjekte erfaßt. 65

20. Datenträgerarchivsystem nach Anspruch 19, da-

durch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung die Stellungen der Greifarme miteinander vergleicht, um eine quer zur Greifrichtung und in einer Bewegungsebene der Greifarme verlaufende erste Raumrichtung zu erfassen.

21. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung eine Position in einer in Greifrichtung verlaufenden zweiten Raumrichtung durch Bewegen des mindestens einen Greifarms in die Greifstellung erfaßt.

22. Datenträgerarchivsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserkennungseinrichtung eine Position in einer quer zur ersten und zweiten Raumrichtung verlaufenden dritten Raumrichtung durch Bewegen des Greifers in dieser Raumrichtung und zusätzliches Bewegen in der zweiten Raumrichtung und Erfassen der Abweichung des Greifarms von der Ausgangsstellung erfaßt.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

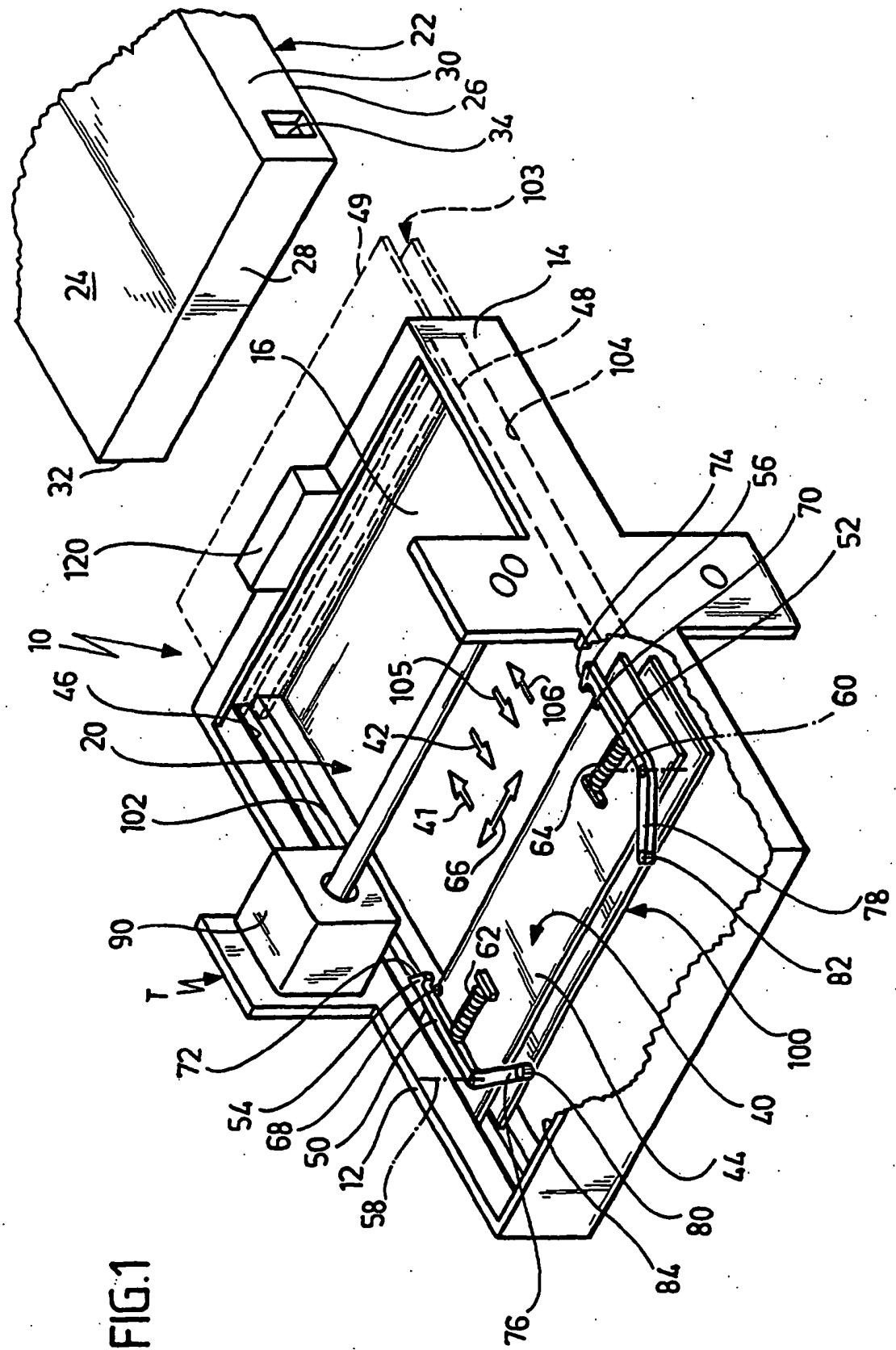
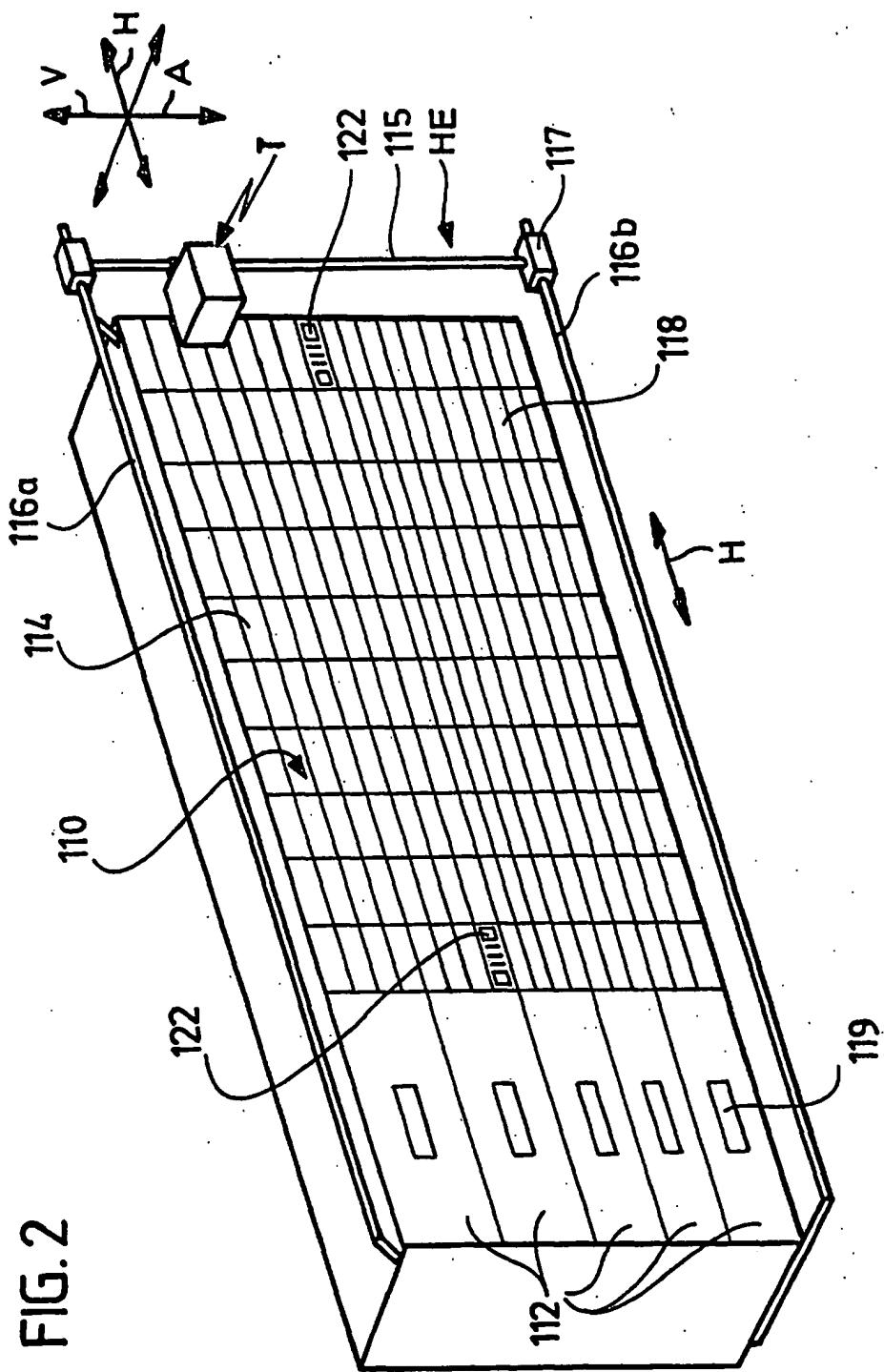


FIG.1



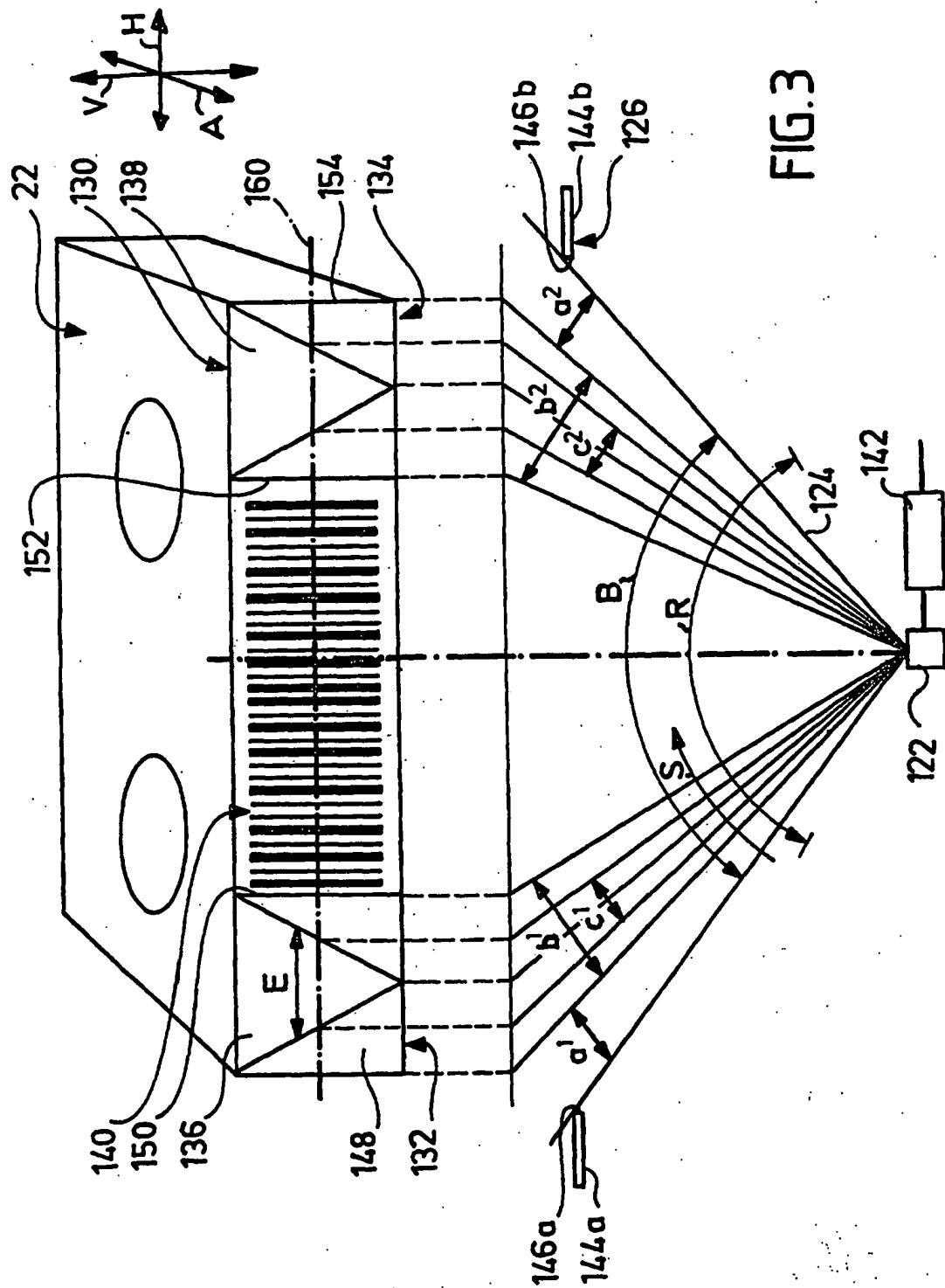
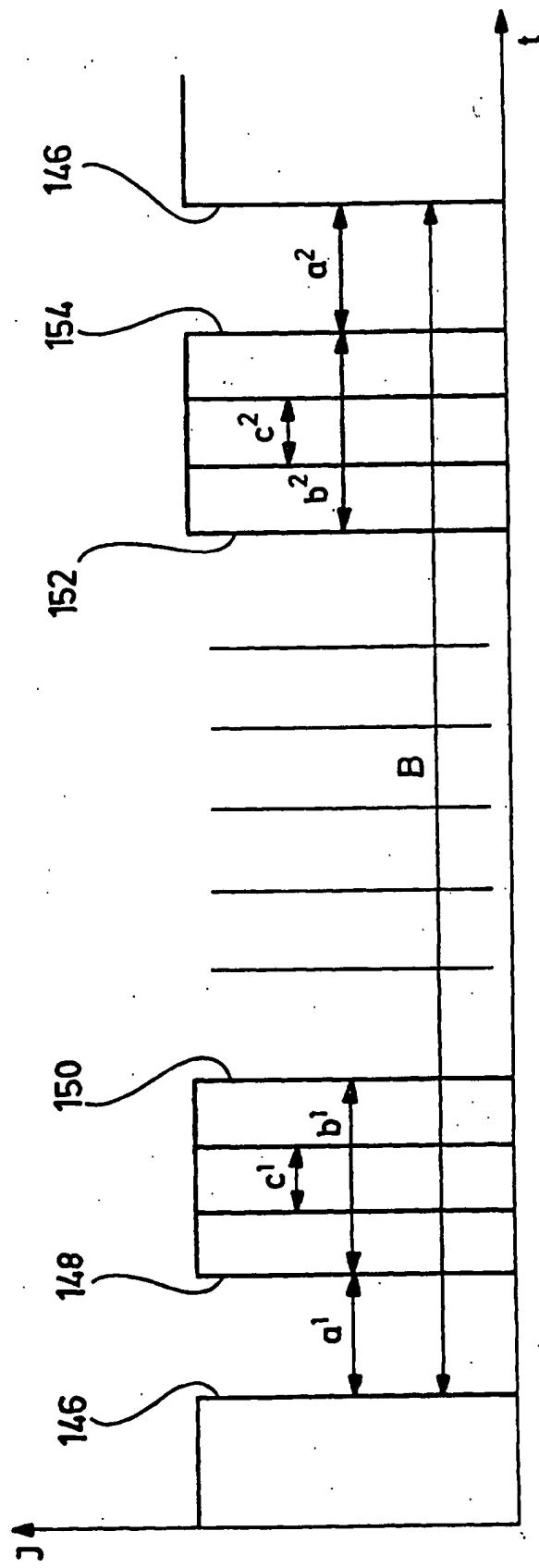


FIG. 4



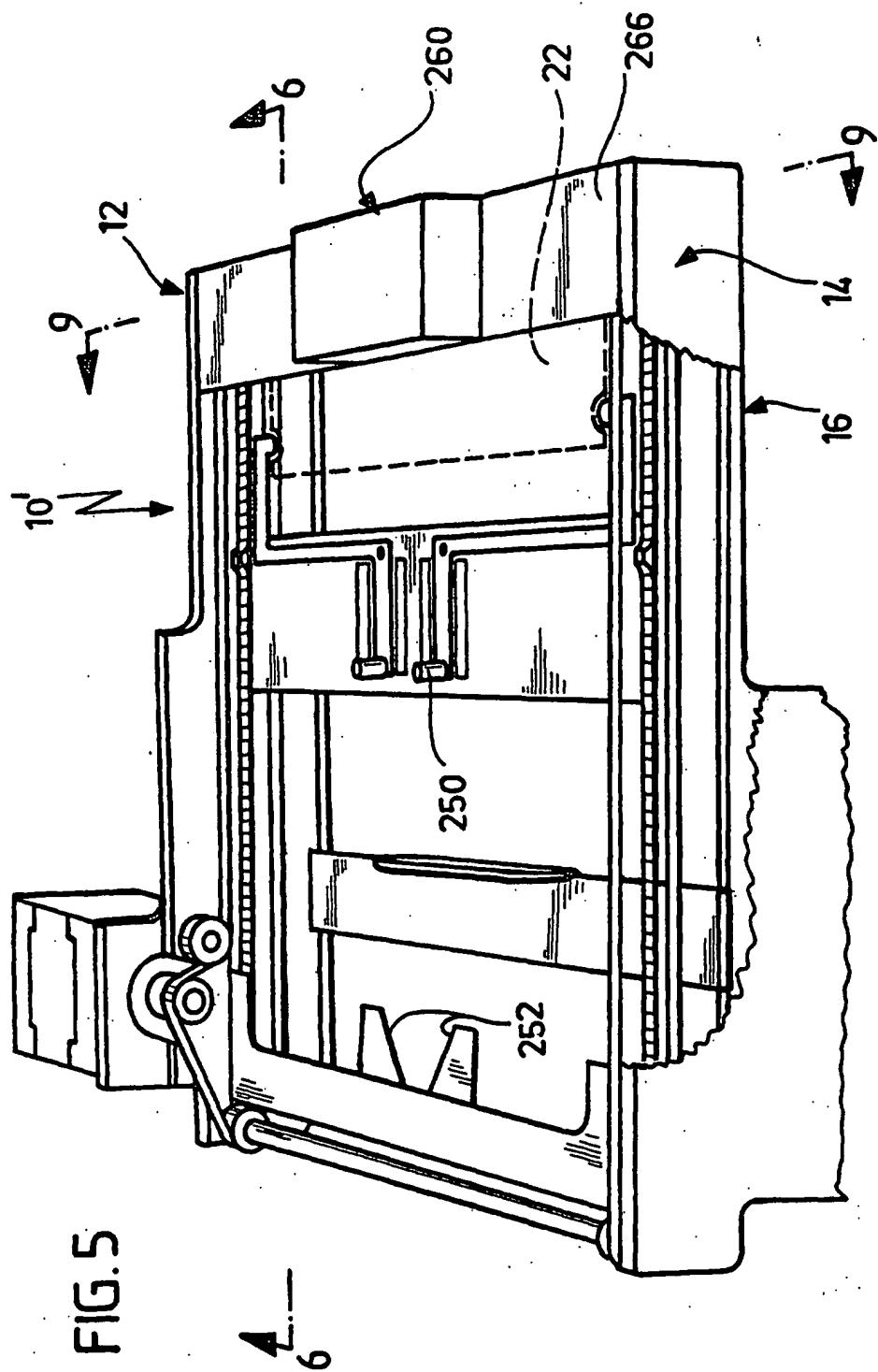
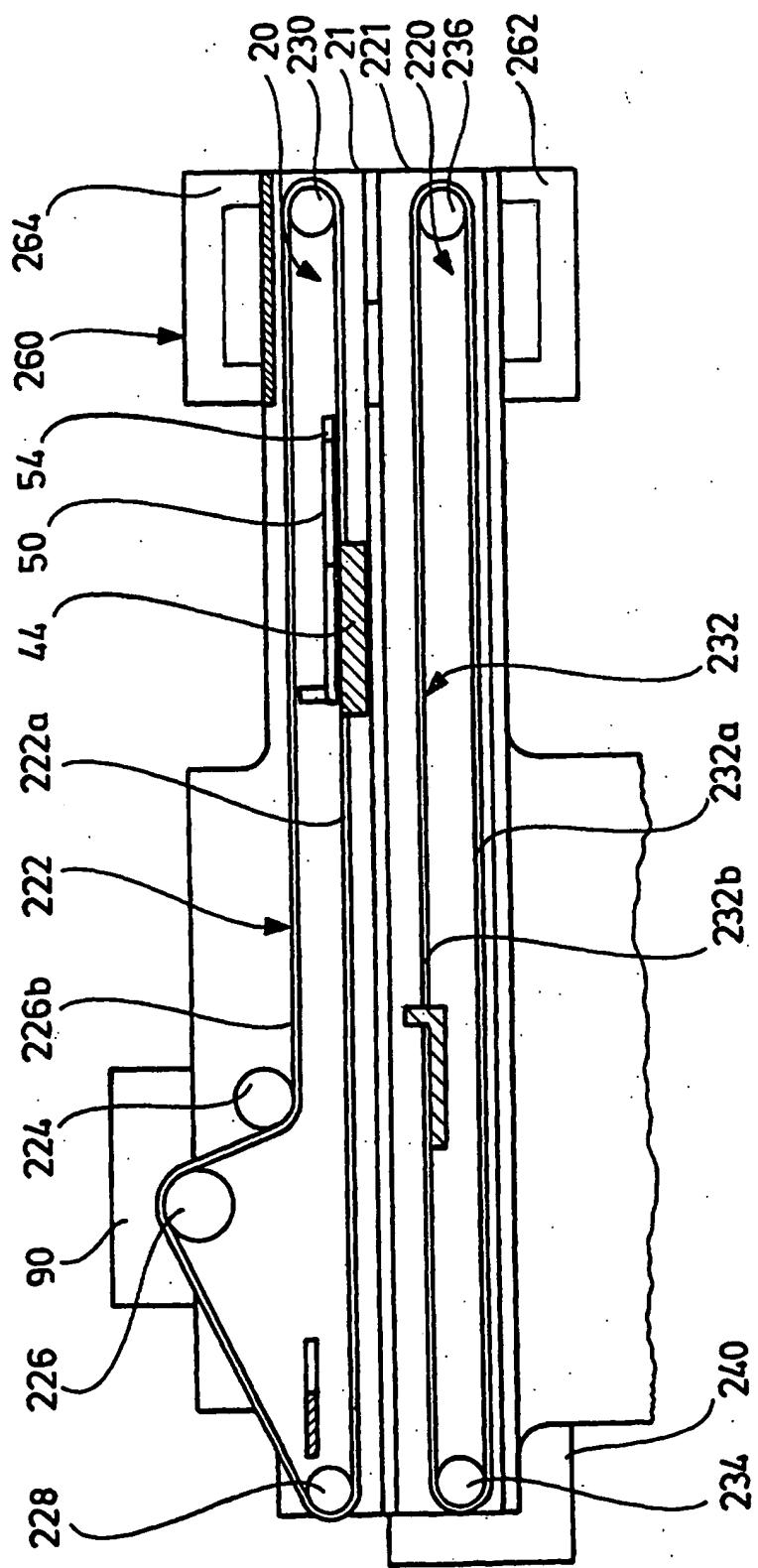


FIG. 5

FIG. 6



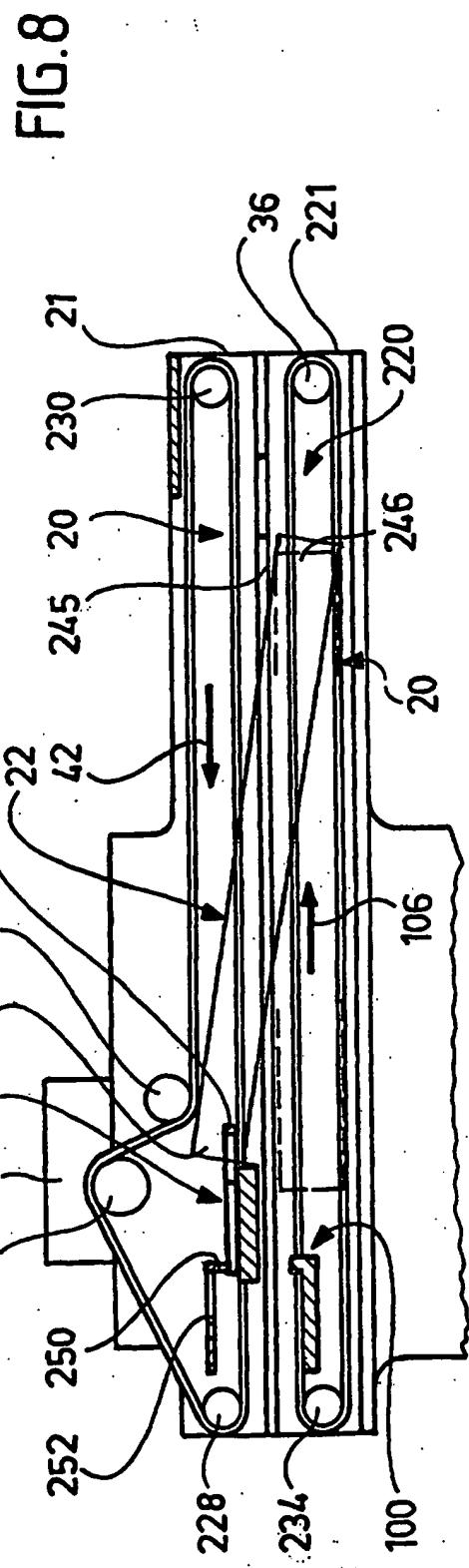
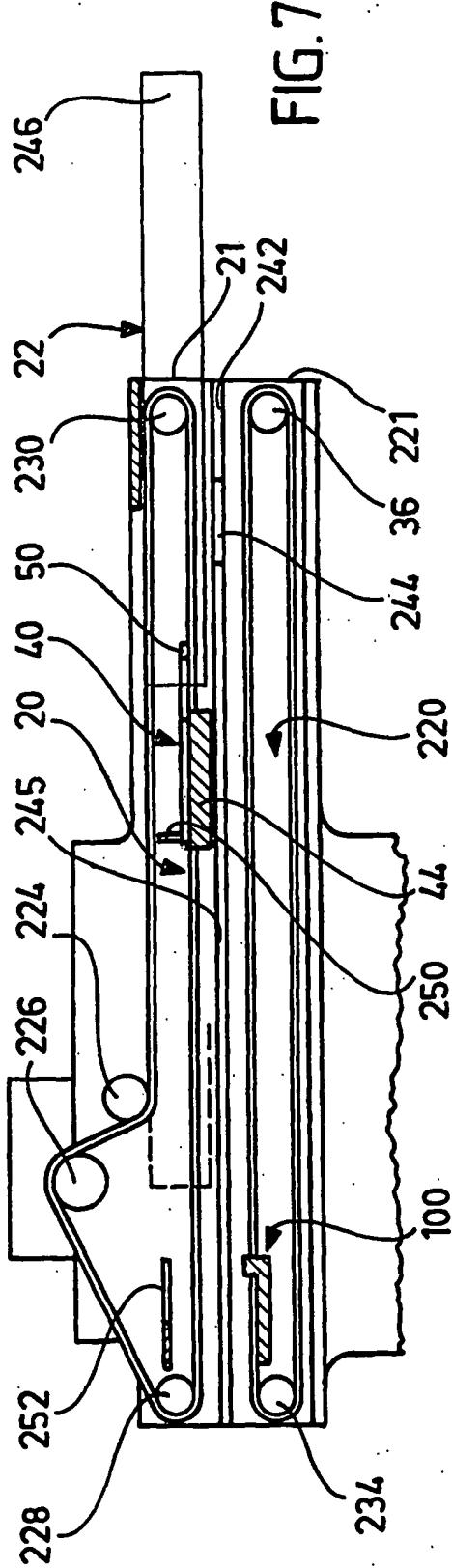


FIG.9

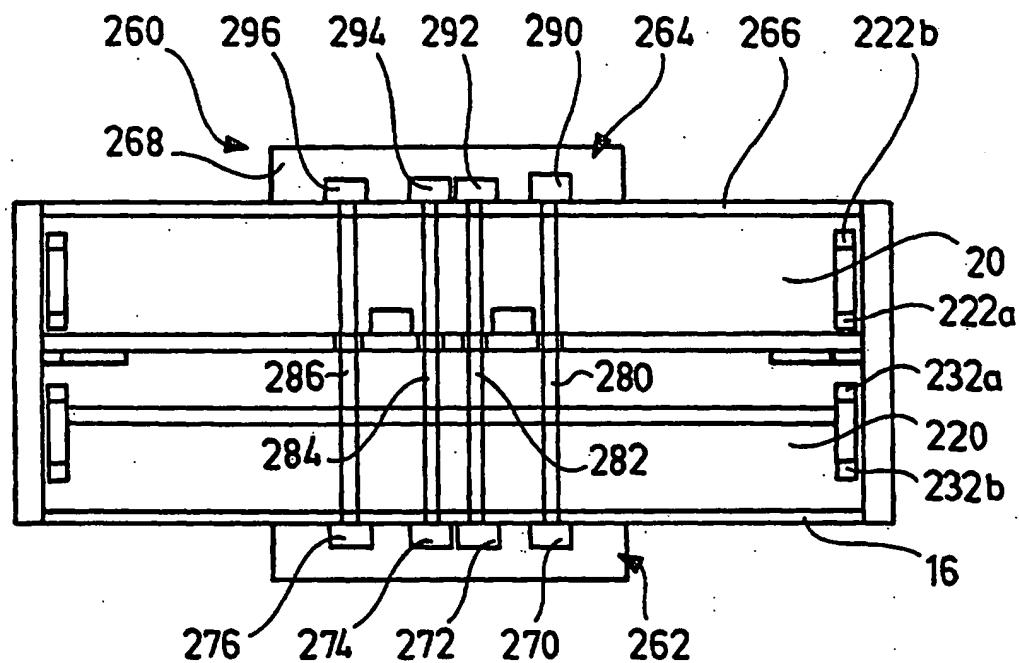


FIG.10a

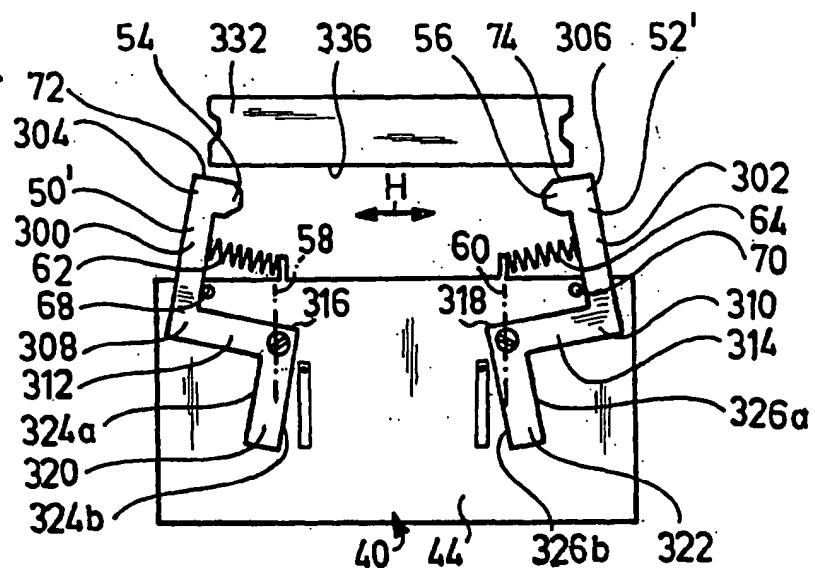


FIG.10b

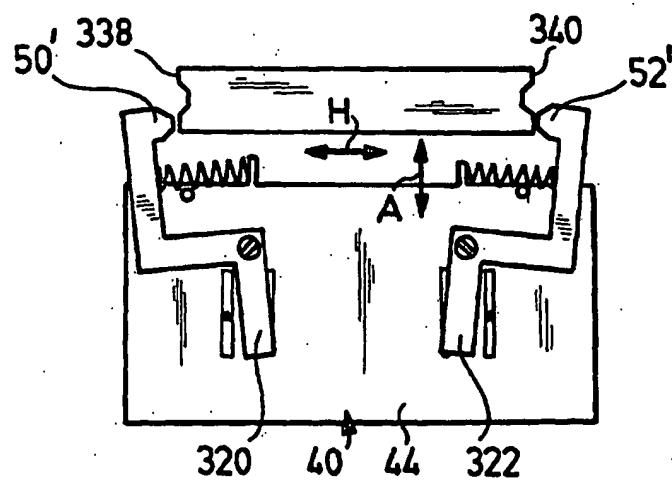


FIG.10c

